

学校编码: 10384
学号: 19920101152721

分类号_____密级_____
UDC_____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

导览车自适应前照灯系统研究

The study on Adaptive Front-light System of Touring car

程张良

指导教师姓名: 黄红武 教 授

专 业 名 称: 机械工程

论文提交日期: 2013 年 月

论文答辩时间: 2013 年 月

学位授予日期: 2013 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2013 年 5 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为()课题(组)的研究成果，获得()课题(组)经费或实验室的资助，在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。)

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘要

随着人们对行车安全的要求越来越高，而夜间行车照明不佳，尤其是弯道照明是导致交通事故的重要原因。本文研究的导览车自适应前照灯系统（Adaptive Front-light System，简称 AFS）的照射角度是不固定的，能满足驾驶员夜间在弯道行驶时的安全性要求。

本文研究是问题主要有：满足导览车的弯道照明要求的偏转模型；既能满足导览车的双单大灯设计要求，又能满足自适应系统基本要求的结构设计；满足自适应控制系统的控制需求的控制器设计；能高效地发挥前照灯总成偏转特性的控制策略等。

本文研究导览车 AFS 的意义在于：国外的 AFS 得到了普遍的应用，而国内却没有；国内在 AFS 的理论研究倒是有不少相关文献，但对于特种车辆类的导览车却没有，尤其是基于实际车辆参数的。本文的创新之处在于：建立了适用于导览车的弯道转弯模型；导览车偏转模型采用了导览车的实际参数，大大简化了偏转模型；提出了适用于导览车前照灯的三阶段偏转方式；一种用于测量角度的新型光电编码盘；利用角度盘可目测前照灯的转角状况；基于试验数据的控制策略分析。

根据相关数据得出理想状态下导览车在前照灯偏转角小于 0.18° 时不偏转，超过 20° 时保持 20° 的截止偏转角不变，之间的角度按照理论规律偏转。根据试验测得的数据，综合转角传感器和步进电机步进角两者的优势，得出采用混合式控制策略，这样既可以保证转角误差在转角传感器之内，又不浪费相应的步进角精度。

关键字：导览车；自适应系统；前照灯

厦门大学博士论文摘要库

Abstract

As the people have more and more high demand on driving safety , the poor road lighting at night, especially the curve lighting, is one of the important reasons leading to traffic accidents. In this paper, we study Adaptive Front-light System in order to overcome this shortcoming. It is that traditional headlamps light angle is fixed and can not meet the requirement of the driver in cure driving safety at night.

This article research is mainly include: What kind of deflection model can satisfy the requirement of the touring car corner's lighting; What kind of structure can satisfy the requirement of the touring car double single headlight designed and only can meet adaptive system requirements; What kind of controller can satisfy the requirement of the adaptive control system control; What kind of control strategy can efficiently make headlamps' assembly deflection characteristics into full play.

Study touring car AFS is based on AFS has been widely used abroad, and domestic without consideration of the state. At the same time, domestic in the AFS theory has a lot of related literature. But not for special vehicle class touring car, especially based on the actual vehicle parameters. The innovation of this paper lies in: Apply to touring car corners turning model is established; Touring car deflection model using the actual parameters of touring car, greatly simplifying the deflection model; Put forward the suitable for the three stages of the touring car headlamps deflection; Law a new photoelectric coded disk used to measure Angle; Using the direct watch Angle plate headlamps corner conditions; Based on the actual data analysis of the control strategy.

According to the data from touring car models, touring car headlamp's deflection Angle is less than 0.18 degree without deflection. If more than 20 degree, 20 degree deflection limits unchanged. The Angle between the law of deflection in strict accordance with the theory. According to the experimental data measured and comprehensiving the advantages of lamp body's Angle sensor and stepper motor's

step Angle, We adopt the hybrid control strategy, which ensures the Angle error within Angle sensor, And also can ensure the accuracy corresponding stepper Angle.

Key words: Tour caring; Adaptive system; Front-light

厦门大学博士论文摘要库

目 录	
第一章 绪论	1
1.1 课题背景	1
1.2 国内外研究现状	3
1.2.1 国外研究现状.....	4
1.2.2 国内研究现状.....	5
1.2.3 特种车辆研究现状.....	7
1.3 AFST 的研究意义	8
1.4 本文研究的主要内容	8
1.5 本章小结	9
第二章 理论分析	10
2.1 AFS 介绍.....	10
2.1.1 AFS 的基本原理	10
2.1.2 AFST 前照灯的相关要求.....	12
2.2 建立 AFST 模型.....	14
2.2.1 理想状态模型.....	15
2.2.2 俯仰状态模型.....	17
2.2.3 侧倾状态模型.....	18
2.3 AFST 的模型计算和分析	20
2.3.1 AFST 模型的简化.....	20
2.3.2 基于 MATLAB 的 AFST 分析	23
2.3.3 AFST 偏转规律的分析	26
2.4 边界条件	27
2.4.1 理想状态下的边界条件.....	27
2.4.2 AFST 理想状态下边界条件的确定	28
2.4.3 AFST 俯仰状态和侧倾状态的边界条件确定	31
2.5 本章小结	32

第三章 结构设计	33
3.1 前照灯体结构设计	33
3.1.1 前照灯介绍.....	33
3.1.2 AFST 前照灯体的结构设计	34
3.2 编码盘设计	37
3.2.1 光电编码盘的介绍.....	37
3.2.2 编码盘设计.....	39
3.3 方向盘平台设计	43
3.4 本章小结	43
第四章 硬件设计	44
4.1 总体方案	44
4.2 主控单元	44
4.3 相关电路的主要元器件	47
4.3.1 步进电机.....	47
4.3.2 光电编码器电路.....	48
4.3.3 I ² C 总线	49
4.3.4 ADC 芯片及存储芯片	50
4.3.5 数码管及 38 译码器.....	52
4.4 AFST 的硬件设计	53
4.5 本章小结	54
第五章 试验及分析	55
5.1 试验方案	55
5.2 试验中的若干问题	55
5.2.1 氙灯的选取与拆装.....	55
5.2.2 步进电机和转角传感器的安装及注意事项.....	57
5.2.3 编码器的制作.....	58
5.2.4 方向盘实体的制作.....	59
5.2.5 硬件电路的制作.....	60
5.3 控制策略的分析	61
5.3.1 氙灯转向总成的测试与分析.....	61

5.3.2 控制策略的对比.....	65
5.3.3 AFST 控制参数的确定	67
5.4 系统调试	69
5.4.1 硬件调试.....	69
5.4.2 软件调试.....	70
5.5 本章小结	72
第六章 总结与展望	73
6.1 本文总结	73
6.2 未来工作的展望	74
参 考 文 献	75
发表论文及参与的科研项目	79
致 谢.....	80
附 表.....	81

CONTENTS

Chapter I. Preface	1
1.1 The background of the research	1
1.2 The research status at home and abroad	3
1.2.1 The research status abroad	4
1.2.2 The research status at home	5
1.2.3 The research status of special vehicle	7
1.3 Research significance os AFST	8
1.4 The main contents of this paper	8
1.5 Major contents of this subject.....	9
Chapter II. Theoretical analysis	10
2.1 The introduction of AFS	10
2.1.1 The basic principle of AFS	10
2.1.2 The related requirements of AFST headlamps.....	12
2.2 AFST model	14
2.2.1 Ideal state model	15
2.2.2 Pitch state model	17
2.2.3 Tilt state model.....	18
2.3 AFST model's calculation and analysis.....	20
2.3.1 AFST model's simplification	20
2.3.2 AFST analysis based on MATLAB.....	23
2.3.3 Analysis of deflection regularity of AFST	27
2.4 The boundary conditions.....	27
2.4.1 Ideally the boundary conditions	27
2.4.2 The determination of boundary conditions of AFST ideal state	29
2.4.3 The determination of boundary conditions of AFST pitch and tilt state.....	31
2.5 Major contents of this subject.....	32
Chapter III. The structure design	33

3.1 Structure design of Headlamps.....	33
3.1.1 The introduction of headlamps	33
3.1.2 Structure design of AFST Headlamps.....	34
3.2 Encoding plate design	37
3.2.1 The introduction of photoelectric coded disk	37
3.2.2 Encoding plate design	39
3.3 The steering wheel platform design.....	42
3.4 Major contents of this subject.....	43
Chapter IV. The hardware design	44
4.1 The overall plan.....	44
4.2 The control unit.....	44
4.3 The main components of the circuit	47
4.3.1 Stepper motor	47
4.3.2 The circuit of the photoelectric encoder	48
4.3.3 The I ² C bus	49
4.3.4 The ADC chip and memory chips	50
4.3.5 Digital tube and 38 decoder	52
4.4 The hardware of AFST	53
4.5 Major contents of this subject.....	54
Chapter V. Test and analysis	55
5.1 Test plan	55
5.2 Several problems in test.....	55
5.2.1 Selection and dismantling of HID lamp.....	55
5.2.2 Stepper motor and rotation sensor installation and the matters	57
5.2.3 To make the encoder	58
5.2.4 To make the steering wheel platform	59
5.2.5 To make the hardware circuit.....	60
5.3 The analysis of the control strategy	61
5.3.1 HID lamp test and analysis of the steering assembly	61
5.3.2 To compared the control strategies	65

5.3.3 The determination of AFST control parameters	67
5.4 System debugging.....	69
5.4.1 Hardware debugging	69
5.4.2 Software debugging	70
5.5 Major contents of this subject.....	72
Chapter VI. Conclusion and prospect	73
6.1 Conclusion	73
6.2 Prospect of the future work.....	74
References	75
Publication and Projects	79
Acknowledgements	80
Attached list.....	81

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库